



#5

Atty. Dkt. No. 034822-0101

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Kimio NOZAKI et al.  
Title: LOUVERED FIN FOR A HEAT EXCHANGER  
Appl. No.: 10/060,083  
Filing Date: 01/31/2002  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2001-024481 filed January 31, 2001.

Respectfully submitted,

By

Pavan K. Agarwal  
Attorney for Applicant  
Registration No. 40,888

Date: May 21, 2002

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428



**22428**

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 945-6162  
Facsimile: (202) 672-5399



10/060,033  
Nozaki et al.

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月31日

出願番号

Application Number:

特願2001-024481

ST.10/C ]:

[JP2001-024481]

願 人

Applicant(s):

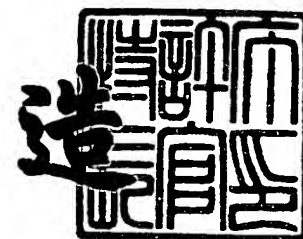
カルソニックカンセイ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2002年 1月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 CALS-312

【提出日】 平成13年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F28F 1/32

【発明の名称】 熱交換器のルーバーフィンおよびその熱交換器並びにそのルーバーフィンの組付け方法

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内

【氏名】 棚木 健治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内

【氏名】 野崎 公男

【特許出願人】

【識別番号】 000004765

【氏名又は名称】 カルソニックカンセイ株式会社

【代表者】 ▲高▼木 孝一

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010131

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換器のルーバーフィンおよびその熱交換器並びにそのルーバーフィンの組付け方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 両側のヘッダー（21, 21a, 31, 31a）間に亘って連通し、それら両ヘッダー（21, 21a, 31, 31a）間で熱交換媒体を流通するとともに、ヘッダー（21, 21a, 31, 31a）の長さ方向に所定間隔をもって配置される複数のチューブ（22）と、隣接するチューブ（22）間にそれぞれ配置して接合されるフィン（23, 33）とを備えた熱交換器であって、

前記フィン（23, 33）は、帯状薄板をもって屈曲部（23a, 33a）と平坦部（23b, 33b）とが交互に連続するコルゲート状に形成され、それぞれの平坦部（23b, 33b）に開口方向が斜めとなる複数のルーバー（25, 35）が幅方向に並設されるルーバーフィンにおいて、

前記ルーバー（25, 35）は、その開口方向が1つの平坦部（23b, 33b）で幅方向に非対称となり、その非対称となった平坦部（23b, 33b）がフィン（23, 33）の長さ方向に連続して形成され、

かつ、前記帯状薄板の幅方向一侧には、分離可能箇所（40）を介して、チューブ（22）間にフィン（23, 33）が組み付けられた後に破断されるフィン（23, 33）の矯正部材（33）が設けられ、

その分離可能箇所（40）の破断面が連続するフィン（23, 33）の片側に揃って形成される

ことを特徴とする熱交換器のルーバーフィン。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の熱交換器のルーバーフィンにおいて、

前記ルーバー（25, 35）の開口方向を平坦部（23b, 33b）全体で同一方向に形成してなることを特徴とする熱交換器のルーバーフィン。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンにおいて、

前記矯正部材（33）は、ルーバー（35）の開口方向が逆方向となる副ルー

バーフィン（33）であることを特徴とする熱交換器のルーバーフィン。

【請求項4】 請求項1から3のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンにおいて、

前記分離可能箇所（40）は、破断可能な連結部（40a）が所定間隔をもって点在するスリット（40b）であることを特徴とする熱交換器のルーバーフィン。

【請求項5】 請求項4に記載の熱交換器のルーバーフィンにおいて、

前記連結部（40a）は、ルーバーフィンの所定数毎の屈曲部（23a、33a）に設けられることを特徴とする熱交換器のルーバーフィン。

【請求項6】 請求項1から5のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンにおいて、

前記屈曲部（23a、33a）は、屈曲方向に凹設されるV字状溝（42）を伸展する方向に折り返して形成されることを特徴とする熱交換器のルーバーフィン。

【請求項7】 両側のヘッダー（21、21a、31、31a）間に亘って連通し、それら両ヘッダー（21、21a、31、31a）間で熱交換媒体を流通するとともに、ヘッダー（21、21a、31、31a）の長さ方向に所定間隔をもって配置される複数のチューブ（22）と、隣接するチューブ（22）間にそれぞれ配置して接合されるフィン（23、33）とを備え、このフィン（23、33）は、帯状薄板をもって屈曲部（23a、33a）と平坦部（23b、33b）とが交互に連続するコルゲート状に形成され、それぞれの平坦部（23b、33b）に開口方向が斜めとなる複数のルーバー（25、35）が幅方向に並設されるルーバーフィンである熱交換器において、

前記ルーバーフィンは、ルーバー（25、35）の開口方向が1つの平坦部（23b、33b）で幅方向に非対称となり、その非対称となった平坦部（23b、33b）がフィン（23、33）の長さ方向に連続して形成され、

かつ、前記帯状薄板の幅方向一侧には、分離可能箇所（40）を介して、チューブ（22）間にフィン（23、33）が組み付けられた後に破断されるフィン（23、33）の矯正部材（33）が設けられるとともに、その破断面が連続す

るフィン（２３、３３）の片側に揃って形成されてなり、

このルーバーフィンを熱交換器全面の各チューブ（２２）間に、フィン（２３、３３）の片側に形成される破断面が熱交換器の片面に揃って配置されるように配置したことを特徴とする熱交換器。

【請求項８】 請求項７に記載の熱交換器において、

前記矯正部材（３３）は、ルーバー（３５）の開口方向が前記分離可能箇所（４０）に対して対称に形成された副ルーバーフィン（３３）であり、

ルーバーフィン（２３）および副ルーバーフィン（３３）を熱交換器全面の各チューブ（２２）間に、その形成方向を揃えて配置してなることを特徴とする熱交換器。

【請求項９】 請求項７または８のいずれかに記載の熱交換器において、

前記ルーバー（２５、３５）の開口方向を平坦部（２３ｂ、３３ｂ）全体で同一方向に形成してなることを特徴とする熱交換器。

【請求項１０】 両側のヘッダー（２１、２１ａ、３１、３１ａ）間に亘って連通し、それら両ヘッダー（２１、２１ａ、３１、３１ａ）間で熱交換媒体を流通するとともに、ヘッダー（２１、２１ａ、３１、３１ａ）の長さ方向に所定間隔をもって配置される複数のチューブ（２２）と、隣接するチューブ（２２）間にそれぞれ配置されて接合されるフィン（２３、３３）とを備えた熱交換器であって、前記フィン（２３、３３）は、帯状薄板をもって屈曲部（２３ａ、３３ａ）と平坦部（２３ｂ、３３ｂ）とが交互に連続されるコルゲート状に形成され、それぞれの平坦部（２３ｂ、３３ｂ）に開口方向が斜めとなる複数のルーバー（２５、３５）が幅方向に並設されるルーバーフィンの組付け方法において、

帯状薄板の幅方向一侧に分離可能箇所を介して、フィン（２３、３３）の丸まりを阻止する矯正部材（３３）を設ける矯正部材付設工程と、

前記ルーバー（２５、３５）の開口方向を１つの平坦部（２３ｂ、３３ｂ）で幅方向に非対称としつつ、その非対称となった平坦部（２３ｂ、３３ｂ）をフィン（２３、３３）の長さ方向に連続して形成するルーバー形成工程と、

前記帯状薄板を隣接される平坦部（２３ｂ、３３ｂ）間で屈曲してコルゲート成形するコルゲート加工工程と、



‘コルゲート成形された連続するルーバーフィン（２３）を、前記矯正部材（３３）とともに所定長さに切断する切断工程と、

切断された所定長さのルーバーフィン（２３）を、前記矯正部材（３３）が熱交換器の片面に揃って配置されるように熱交換器全面の各チューブ（２２）間に配置して仮組みするフィン組付け工程と、

チューブ（２２）間にルーバーフィン（２３）が組み付けられた後に、前記矯正部材（３３）を分離可能箇所から破断する矯正部材分離工程とを備えた

ことを特徴とする熱交換器のルーバーフィンの組付け方法。

【請求項１１】 請求項１０に記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、

前記ルーバー（２５、３５）の開口方向を平坦部（２３ｂ、３３ｂ）全体で同一方向に形成してなることを特徴とする熱交換器のルーバーフィンの組付け方法

。 【請求項１２】 請求項１０または１１のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、

前記帯状薄板の幅方向一侧に前記分離可能箇所（４０）を介して副帯状薄板が設けられ、

前記ルーバー形成工程では、この副帯状薄板に、開口方向が前記帯状薄板に対して逆方向となるルーバー（３５）を形成し、

かつ、前記コルゲート加工工程では、前記副帯状薄板をコルゲート成形し、

これによって、前記矯正部材（３３）は、ルーバー（３５）の開口方向が逆方向となって、副熱交換器のチューブ（２２）間に配置される副ルーバーフィン（３３）として形成されることを特徴とする熱交換器のルーバーフィンの組付け方法。

【請求項１３】 請求項１０から１２のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、

前記分離可能箇所（４０）は、破断可能な連結部（４０ａ）が所定間隔をもって点在するスリット（４０ｂ）であることを特徴とする熱交換器のルーバーフィンの組付け方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 に記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、

前記連結部（4 0 a）は、ルーバーフィンの所定数毎の屈曲部（2 3 a， 3 3 a）に設けられることを特徴とする熱交換器のルーバーフィンの組付け方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 0 から 1 4 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、

前記屈曲部（2 3 a， 3 3 a）は、コルゲート状に折曲する前段階で、この屈曲部（2 3 a， 3 3 a）の形成位置に屈曲方向に凹設される V 字状溝（4 2）を一旦形成し、その後、この V 字状溝（4 2）を伸展する方向に折り返して形成されることを特徴とする熱交換器のルーバーフィンの組付け方法。

【請求項 1 6】 請求項 1 0 から 1 5 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、

ルーバーフィン（2 3）とこれに付設された矯正部材（3 3）との分離は、これらルーバーフィン（2 3）と矯正部材（3 3）との間に、ルーバーフィン（2 3）の組付け面に沿う方向に振動衝撃をかけて前記連結部（4 0 a）を破断することにより行われることを特徴とする熱交換器のルーバーフィンの組付け方法。

【請求項 1 7】 請求項 1 0 から 1 6 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、

ルーバーフィン（2 3）とこれに付設された矯正部材（3 3）との分離は、これらルーバーフィン（2 3）と矯正部材（3 3）とをルーバーフィン（2 3）の組付け面に沿う方向に所定角度を相対回転して前記連結部（4 0 a）を破断することにより行われることを特徴とする熱交換器のルーバーフィンの組付け方法。

【請求項 1 8】 請求項 1 2 に記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、

前記矯正部材（3 3）分離工程の後、熱交換器のチューブ（2 2）間に配置されたルーバーフィン（2 3）の仮組み体と、副熱交換器のチューブ（2 2）間に配置された副ルーバーフィン（3 3）の仮組み体とを、これら両仮組み体が略十字状を成すようにルーバーフィン（2 3）の組付け面に沿う方向に相対回転し、この相対回転位置で前記熱交換器のチューブ（2 2）および前記副熱交換器のチ

ューブ（２２）のそれぞれの両端部に、熱交換器用ヘッダー（２１，２１ａ）および副熱交換器用ヘッダー（３１，３１ａ）を四方から組み付けることを特徴とする熱交換器のルーバーフィンの組付け方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に搭載される熱交換器であって、熱交換媒体の熱を放熱するフィンが、帯状薄板をもって屈曲部と平坦部とが交互に連続するコルゲート状に形成され、それぞれの平坦部に開口方向が斜めとなる複数のルーバーが幅方向に並設された熱交換器のルーバーフィンおよびその熱交換器並びにそのルーバーフィンの組付け方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

自動車に搭載される水冷式エンジンでは、エンジンルーム内前方にラジエータなどの熱交換器を配置し、このラジエータによってエンジン冷却水を冷却するようになっている。このラジエータは一般に知られるように、ヘッダーと称される１対のタンク間に複数のチューブが連通し、それぞれ隣接するチューブ間にフィンが配置されて接合される構造となり、このフィン部分でこれを通過する空気とチューブを通過する冷却水との間で熱交換が行われるようになっている。

【０００３】

図１２は従来のフィンを示し、一般に、帯状薄板２によって屈曲部１ａと平坦部１ｂとが交互に連続するコルゲート状（蛇腹形状）に形成され、それぞれの平坦部１ｂに開口方向が斜めとなる複数のルーバー３が幅方向に並設された、いわゆるルーバーフィン１が用いられる。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、かかる従来のルーバーフィン１にあっては、ルーバー３の開口方向を各平坦部１ｂの全面で同一方向に形成した場合、このルーバーフィン１は幅方向でルーバー３がアンバランスとなって、図１３に示すように丸まってしま

い、このフィン 1 の組付けを自動化することができなくなってしまう。このため、従来では図 1 4 に示すように、1 つの平坦部 1 b に形成されるルーバー 3 の開口方向を、中央部 C を挟んでその両側に形成されるルーバー 3 a, 3 b の向きを逆向きにして相互に対称となるように形成することにより、ルーバーフィン 1 を直状に送るようになっている。

#### 【0 0 0 5】

ところが、このようにルーバー 3 の開口方向を両側のルーバー 3 a, 3 b で互いに逆方向に形成した場合、車体前方からルーバーフィン 1 に取り入れられた空気は、図 1 4 中 2 点鎖線に示すように、片側のルーバー 3 a を通過して平坦部 1 b の片面側 F 1 から他面側 F 2 へと流れた後、他側のルーバー 3 b を通過する際に、平坦部 1 b の他面側 F 2 から片面側 F 1 へと流れることになる。このため、空気流は蛇行しつつルーバー 3 を通過することになって流通抵抗が増大され、ひいては、熱交換効率が低下してしまう。

#### 【0 0 0 6】

そこで、本発明はかかる従来の課題に鑑みて成されてもので、熱交換器のルーバーフィンのルーバーの開口方向を幅方向に非対称とした場合にも、製造段階でそのルーバーフィンが丸まるのを防止することができる、熱交換器のルーバーフィンおよびその熱交換器並びにそのルーバーフィンの組付け方法を提供することを目的とする。

#### 【0 0 0 7】

##### 【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、請求項 1 の発明は、両側のヘッダー間に亘って連通し、それら両ヘッダー間で熱交換媒体を流通するとともに、ヘッダーの長さ方向に所定間隔をもって配置される複数のチューブと、隣接するチューブ間にそれぞれ配置されて接合されるフィンとを備えた熱交換器であって、前記フィンは、帯状薄板をもって屈曲部と平坦部とが交互に連続するコルゲート状に形成され、それぞれの平坦部に開口方向が斜めとなる複数のルーバーが幅方向に並設されるルーバーフィンにおいて、前記ルーバーは、その開口方向が 1 つの平坦部で幅方向に非対称となり、その非対称となった平坦部がフィンの長さ方向に連続して

形成され、かつ、前記帯状薄板の幅方向一侧には、分離可能箇所を介して、チューブ間にフィンが組み付けられた後に破断されるフィンの矯正部材が設けられ、その分離可能箇所の破断面が連続するフィンの片側に揃って形成されることを特徴とする。

## 【 0 0 0 8 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の熱交換器のルーバーフィンにおいて、前記ルーバーの開口方向を平坦部全体で同一方向に形成してなることを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンにおいて、前記矯正部材を、ルーバーの開口方向が逆方向となる副ルーバーフィンとしたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンにおいて、前記分離可能箇所を、破断可能な連結部が所定間隔をもって点在するスリットとしたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 5 の発明は、請求項 4 に記載の熱交換器のルーバーフィンにおいて、前記連結部を、ルーバーフィンの所定数毎の屈曲部に設けたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 6 の発明は、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンにおいて、前記屈曲部を、屈曲方向に凹設される V 字状溝を伸展する方向に折り返して形成したことを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 7 の発明は、両側のヘッダー間に亘って連通し、それら両ヘッダー間で熱交換媒体を流通するとともに、ヘッダーの長さ方向に所定間隔をもって配置される複数のチューブと、隣接するチューブ間にそれぞれ配置して接合されるフィンとを備え、このフィンは、帯状薄板をもって屈曲部と平坦部とが交互に連続するコルゲート状に形成され、それぞれの平坦部に開口方向が斜めとなる複数のル

ーバーが幅方向に並設されるルーバーフィンである熱交換器において、前記ルーバーフィンは、ルーバーの開口方向が1つの平坦部で幅方向に非対称となり、その非対称となった平坦部がフィンの長さ方向に連続して形成され、かつ、前記帯状薄板の幅方向一侧には、分離可能箇所を介して、チューブ間にフィンが組み付けられた後に破断されるフィンの矯正部材が設けられるとともに、その破断面が連続するフィンの片側に揃って形成されてなり、このルーバーフィンを熱交換器全面の各チューブ間に、フィンの片側に形成される破断面が熱交換器の片面に揃って配置されるように配置したことを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

請求項8の発明は、請求項7に記載の熱交換器において、前記矯正部材を、ルーバーの開口方向が前記分離可能箇所に対して対称に形成された副ルーバーフィンとし、ルーバーフィンおよび副ルーバーフィンを熱交換器全面の各チューブ間にその形成方向を揃えて配置してなることを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

請求項9の発明は、請求項7または8のいずれかに記載の熱交換器において、前記ルーバーの開口方向を平坦部全体で同一方向に形成してなることを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

請求項10の発明は、両側のヘッダー間に亘って連通し、それら両ヘッダー間で熱交換媒体を流通するとともに、ヘッダーの長さ方向に所定間隔をもって配置される複数のチューブと、隣接するチューブ間にそれぞれ配置されて接合されるフィンとを備えた熱交換器であって、前記フィンは、帯状薄板をもって屈曲部と平坦部とが交互に連続されるコルゲート状に形成され、それぞれの平坦部に開口方向が斜めとなる複数のルーバーが幅方向に並設されるルーバーフィンの組付け方法において、帯状薄板の幅方向一侧に分離可能箇所を介して、フィンの丸まりを阻止する矯正部材を設ける矯正部材付設工程と、前記ルーバーの開口方向を1つの平坦部で幅方向に非対称としつつ、その非対称となった平坦部をフィンの長さ方向に連続して形成するルーバー形成工程と、前記帯状薄板を隣接される平坦部間で屈曲してコルゲート成形するコルゲート加工工程と、コルゲート成形され

た連続するルーバーフィンを、前記矯正部材とともに所定長さに切断する切断工程と、切断された所定長さのルーバーフィンを、前記矯正部材が熱交換器の片面に揃って配置されるように熱交換器全面の各チューブ間に配置して仮組みするフィン組付け工程と、チューブ間にルーバーフィンが組み付けられた後に、前記矯正部材を分離可能箇所から破断する矯正部材分離工程とを備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 1 1 の発明は、請求項 1 0 に記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、前記ルーバーの開口方向を平坦部全体で同一方向に形成してなることを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 1 2 の発明は、請求項 1 0 または 1 1 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、前記帯状薄板の幅方向一侧に前記分離可能箇所を介して副帯状薄板が設けられ、前記ルーバー形成工程では、この副帯状薄板に開口方向が前記帯状薄板に対して逆方向となるルーバーを形成し、かつ、前記コルゲート加工工程では、前記副帯状薄板をコルゲート成形し、これによって、前記矯正部材は、ルーバーの開口方向が逆方向となって、副熱交換器のチューブ間に配置される副ルーバーフィンとして形成されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 1 3 の発明は、請求項 1 0 から 1 2 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、前記分離可能箇所を、破断可能な連結部が所定間隔をもって点在するスリットとしたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 1 4 の発明は、請求項 1 3 に記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、前記連結部を、ルーバーフィンの所定数毎の屈曲部に設けたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

請求項 1 5 の発明は、請求項 1 0 から 1 4 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、前記屈曲部を、コルゲート状に折曲する前段

階で、この屈曲部の形成位置に屈曲方向に凹設されるV字状溝を一旦形成し、その後、このV字状溝を伸展する方向に折り返して形成することを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

請求項 1 6 の発明は、請求項 1 0 から 1 5 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、ルーバーフィンとこれに付設された矯正部材との分離を、これらルーバーフィンと矯正部材との間に、ルーバーフィンの組付け面に沿う方向に振動衝撃をかけて前記連結部を破断することにより行うことを特徴とする。

## 【 0 0 2 3 】

請求項 1 7 の発明は、請求項 1 0 から 1 6 のいずれかに記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、ルーバーフィンとこれに付設された矯正部材との分離を、これらルーバーフィンと矯正部材とをルーバーフィンの組付け面に沿う方向に所定角度を相対回転して前記連結部を破断することにより行うことを特徴とする。

## 【 0 0 2 4 】

請求項 1 8 の発明は、請求項 1 2 に記載の熱交換器のルーバーフィンの組付け方法において、前記矯正部材分離工程の後、熱交換器のチューブ間に配置されたルーバーフィンの仮組み体と、副熱交換器のチューブ間に配置された副ルーバーフィンの仮組み体とを、これら両仮組み体が略十字状を成すようにルーバーフィンの組付け面に沿う方向に相対回転し、この相対回転位置で前記熱交換器のチューブおよび前記副熱交換器のチューブのそれぞれの両端部に、熱交換器用ヘッダーおよび副熱交換器用ヘッダーを四方から組み付けることを特徴とする。

## 【 0 0 2 5 】

## 【発明の効果】

請求項 1 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンによれば、ルーバーは、その開口方向や開口面積が 1 つの平坦部で幅方向に非対称となり、その非対称となった平坦部がフィンの長さ方向に連続して形成された場合にも、ルーバーフィンを形成する帯状薄板の幅方向一侧に矯正部材が設けられるため、この矯正部材によってフィンが製造時に丸まるのを防止することができる。従って、ルー



バーフィンをチューブ間に配置する際には、このルーバーフィンの直状を保持した状態で行われるため、ルーバーフィンを容易かつ精度良く組み付けることができる。このとき、ルーバーフィンと矯正部材との間には分離可能箇所が設けられ、チューブ間にフィンが組み付けられた後に、この分離可能箇所から矯正部材を破断することができる。また、このように矯正部材を分離した際に、その分離可能箇所の破断面が形成されるが、この破断面がフィンの片側に揃って形成されることにより、この破断面によって前記ルーバーの開口方向を容易に判断することができる。

## 【 0 0 2 6 】

請求項 2 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンによれば、請求項 1 の効果に加えて、ルーバーの開口方向が平坦部全体で同一方向となるので、このルーバーを通過した空気は蛇行することなく一方向に流すことができる、これによってその流通抵抗を低減して熱交換効率を高めることができる。

## 【 0 0 2 7 】

請求項 3 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンによれば、請求項 1 および 2 の効果に加えて、矯正部材を副ルーバーフィンとし、この副ルーバーフィンのルーバー向きが逆方向となっているので、この副ルーバーフィンの丸まる方向は前記ルーバーフィンとは逆となり、それぞれ相反する方向の丸まり力が打ち消されて、ルーバーフィンと副ルーバーフィンの双方ともに直状を保持することができる。また、このようにルーバーフィンと副ルーバーフィンとが並行して形成されることにより、2 つのルーバーフィンを同時に形成することが可能となる。従って、このようにルーバーフィンに並行して形成された副ルーバーフィンは、前記熱交換器に重ね合わせ方向に近接して配置される他の熱交換器に同時に組み込むことができる。

## 【 0 0 2 8 】

請求項 4 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンによれば、請求項 1 から 3 の効果に加えて、分離可能箇所を、連結部が点在するスリット、つまり、ミシン目状に形成することができるため、この分離可能箇所を簡単な構造として、その形成を容易に行うことができる。また、矯正部材を分離する際には単に連結

部を破断すればよいことから、この矯正部材の分離作業を簡単に行うことができる。

## 【 0 0 2 9 】

請求項 5 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンによれば、請求項 4 の効果に加えて、屈曲部の剛性が平坦部より大きくなるため、連結部を破断する際に加わる破断荷重によってフィンが変形するのを防止することができる。

## 【 0 0 3 0 】

請求項 6 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンによれば、請求項 1 から 5 の効果に加えて、屈曲部が一旦形成された V 字状溝を反対方向に折り返して形成されるため、この屈曲部は一度の折曲で形成される場合に比較して加工硬化が大きくなり、前記連結部の破断荷重が作用した場合にも、その屈曲部の変形防止効果を高めることができる。また、このように V 字状溝を折り返すことにより、屈曲部の頂部は円弧状となることなく平坦状になるため、隣接する屈曲部間に設けられる前記平坦部の有効長さを大きくすることができ、ひいては、ルーバーを長くしてその開口面積を大きくできる。これによって、ルーバーの空気通過量を増大し、ひいては熱交換率を高めることができる。

## 【 0 0 3 1 】

請求項 7 に記載の発明にかかる熱交換器によれば、ルーバーは、その開口方向が 1 つの平坦部で幅方向に非対称となり、その非対称となった平坦部がフィンの長さ方向に連続して形成されるが、帯状薄板の幅方向一侧に設けた矯正部材によって、製造時にフィンが丸まるのを防止することができる。従って、ルーバーフィンは、その直状を保持した状態でチューブ間に配置することができるため、このルーバーフィンを容易かつ精度良く組み付けることができる。また、矯正部材を分離可能箇所から破断して分離した際に、その破断面が連続するフィンの片側に揃って形成されるようになっており、かつ、その破断面が熱交換器の片面に揃って配置されるように、ルーバーフィンを熱交換器全面の各チューブ間に配置したので、その破断面を確認することによりルーバーの開口方向、つまりは熱交換器の取付方向を容易かつ正確に判断して、熱交換器の組付け作業能率を向上させることができる。

## 【 0 0 3 2 】

請求項 8 に記載の発明にかかる熱交換器によれば、請求項 7 の効果に加えて、矯正部材とされた副ルーバーフィンは、ルーバーの開口方向が前記分離可能箇所に対して対称に形成されているので、製造時にフィンが丸まるのを防止することができる。とともに、ルーバーフィンおよび副ルーバーフィンを熱交換器全面の各チューブ間にその形成方向を揃えて配置したので、全てのフィンの成形方向と組付け方向が統一されて、ルーバーの開口方向を熱交換器全面で同一方向とすることができる。

## 【 0 0 3 3 】

請求項 9 に記載の発明にかかる熱交換器によれば、請求項 7 および 8 の効果に加えて、ルーバーの開口方向が平坦部全体で同一方向となるので、このルーバーを通過した空気は蛇行することなく一方向に流すことができる、これによってその流通抵抗を低減して熱交換効率を高めることができる。

## 【 0 0 3 4 】

請求項 1 0 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンの組付け方法によれば、矯正部材付設工程で矯正部材が設けられるので、ルーバー形成工程でルーバーの開口方向を 1 つの平坦部で幅方向に非対称としつつ、そのアンバランスとなった平坦部をフィンの長さ方向に連続して形成した場合にも、コルゲート加工工程によってコルゲート成形されたルーバーフィンが、前記矯正部材によって丸まるのを防止して直状を保持しつつ製造することができる。そして、連続するルーバーフィンは切断工程によって所定長さに切断された後、この所定長さのルーバーフィンを、フィン組付け工程によってチューブ間に順次仮組みされるが、このルーバーフィンの直状が保持されることにより、ルーバーフィンの組付けを容易かつ精度良く組み付けることができる。また、このフィン組付け工程では、ルーバーフィンを矯正部材が熱交換器の片面に揃って配置されるようにチューブ間に配置されるので、矯正部材分離工程で矯正部材を分離した際に、その破断面を確認することによりルーバーの開口方向、つまりは熱交換器の取付方向を容易かつ正確に判断して、熱交換器の組付け作業能率を向上させることができる。

## 【 0 0 3 5 】

請求項 1 1 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンの組付け方法によれば、請求項 1 0 の効果に加えて、ルーバーの開口方向が平坦部全体で同一方向となるので、このルーバーを通過した空気は蛇行することなく一方向に流すことができる、これによってその流通抵抗を低減して熱交換効率を高めることができる。

## 【 0 0 3 6 】

請求項 1 2 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンの組付け方法によれば、請求項 1 0 および 1 1 の効果に加えて、矯正部材が、ルーバーの開口方向が逆方向となった副ルーバーフィンとして形成されることにより、この副ルーバーフィンの丸まる方向がルーバーフィンとは逆方向となっており、それぞれ相反する方向の丸まり力が打ち消されて、ルーバーフィンと副ルーバーフィンの双方ともに直状を保持することができる。また、このようにルーバーフィンと副ルーバーフィンとが並行して形成されることにより、2 つのルーバーフィンを同時に形成することが可能となる。従って、このようにルーバーフィンに並行して形成された副ルーバーフィンは、前記熱交換器に重ね合わせ方向に近接して配置される他の熱交換器に同時に組み込むことができる。

## 【 0 0 3 7 】

請求項 1 3 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンの組付け方法によれば、請求項 1 0 から 1 2 の効果に加えて、分離可能箇所を、連結部が点在するスリット、つまり、ミシン目状に形成することができるため、この分離可能箇所を簡単な構造として、その形成を容易に行うことができる。また、矯正部材を分離する際には単に連結部を破断すればよいことから、この矯正部材の分離作業を簡単に行うことができる。

## 【 0 0 3 8 】

請求項 1 4 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンの組付け方法によれば、請求項 1 3 の効果に加えて、分離可能箇所の連結部が設けられる屈曲部の剛性は平坦部より大きいため、連結部を破断する際に加わる破断荷重によってフィンが変形するのを防止することができる。

## 【 0 0 3 9 】

請求項 1 5 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンの組付け方法によれば、請求項 1 0 から 1 4 の効果に加えて、一旦形成された V 字状溝を反対方向に折り返して屈曲部が形成されるため、この屈曲部は一度の折曲で形成される場合に比較して加工硬化度が大きくなり、前記連結部の破断荷重が作用した場合にも、その屈曲部の変形防止効果を高めることができる。また、このように V 字状溝を折り返すことにより、屈曲部の頂部は円弧状になることなく平坦状になるため、隣接する屈曲部間に設けられる前記平坦部の有効長さを長くすることができ、ひいては、ルーバーの長さを長くしてその開口面積を大きくできる。これによって、ルーバーの空気通過量を増大し、ひいては熱交換率を高めることができる。

## 【 0 0 4 0 】

請求項 1 6 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンの組付け方法によれば、請求項 1 0 から 1 5 の効果に加えて、分離可能箇所から分離する際に、連結部には振動衝撃がルーバーフィンの組付け面に沿う方向の剪断力として作用して、この連結部を容易に破断することができる。

## 【 0 0 4 1 】

請求項 1 7 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンの組付け方法によれば、請求項 1 0 から 1 6 の効果に加えて、分離可能箇所から分離する際に、連結部には相対回転力の作用方向の剪断力として作用して、この連結部を容易に破断することができる。

## 【 0 0 4 2 】

請求項 1 8 に記載の発明にかかる熱交換器のルーバーフィンの組付け方法によれば、請求項 1 2 の効果に加えて、ルーバーフィンの仮組み体と副ルーバーフィンの仮組み体とを略十字状に配置することにより、熱交換器と副熱交換器のそれぞれのチューブの端部近傍に大きなスペースを設けることができる。従って、それぞれのチューブの端部に、熱交換器用ヘッダーおよび副熱交換器用ヘッダーを互いに干渉することなく組み付けることができるため、組付けスペースが少なく、かつ能率的に組み付けることができる。

## 【 0 0 4 3 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。図1～図10は本発明にかかる熱交換器のルーバーフィンおよびその熱交換器並びにそのルーバーフィンの組付け方法の一実施形態を示す。

## 【0044】

本発明のルーバーフィンは、図1に示すように主たるルーバーフィンとしての第1ルーバーフィン23と、副ルーバーフィンとしての第2ルーバーフィン33を連結して製造する場合を例にとって示し、第1ルーバーフィン23に対して第2ルーバーフィンが矯正部材として機能するものとする。また、これら第1ルーバーフィン23および第2ルーバーフィン33は、図3に示すように第1ラジエータ20および第2ラジエータ30に同時に組み付けられて、その後に図4に示すように分離して、2つのラジエータ20、30を同時に形成できるようになっている。

## 【0045】

即ち、本実施形態の第1ラジエータ20および第2ラジエータ30はそれぞれ同様の構成となり、図4に示すように、1対の第1ヘッダー21、21aおよび第2ヘッダー31、31aを備え、それぞれのヘッダー21、21a間および31、31a間に亘って複数のチューブ22、22…および32、32…が連通される。そして、第1ラジエータ20では、隣接されるチューブ22、22…間にそれぞれ第1ルーバーフィン23、23…が配置されてロー付けされるとともに、これと同様に第2ラジエータ30では、隣接されるチューブ32、32…間にそれぞれ第2ルーバーフィン33、33…が配置されてロー付けされる。また、前記チューブ22、22…および32、32…がそれぞれ集合された両側には1対のレインフォース24、24aおよび34、34aが配置される。

## 【0046】

前記チューブ22、22…および32、32…は、図5に示すように対向面が平行となるように扁平に形成され、それらの両端部が前記ヘッダー21、21aおよび31、31aに予め形成された図示省略した挿入孔に差し込まれてロー付けされるようになっている。また、前記チューブ22、22…および32、32

…の取り付けと同時に、レインフォース 2 4, 2 4 a および 3 4, 3 4 a の両端部もヘッダー 2 1, 2 1 a および 3 1, 3 1 a にロー付けされる。そして、熱交換媒体としての冷却水がチューブ 2 2, 2 2 … および 3 2, 3 2 … を介してヘッダー 2 1, 2 1 a および 3 1, 3 1 a の一方から他方へと流通するようになっている。このとき、熱交換媒体がチューブ 2 2, 2 2 … および 3 2, 3 2 … を流通する間に、その熱が前記第 1 ルーバーフィン 2 3, 2 3 … および第 2 ルーバーフィン 3 3, 3 3 … に伝達され、そして、これら第 1 ルーバーフィン 2 3, 2 3 … および第 2 ルーバーフィン 3 3, 3 3 … を通過する空気と熱交換される。

## 【 0 0 4 7 】

前記 1 組の第 1 ルーバーフィン 2 3 および第 2 ルーバーフィン 3 3 は、図 1 に示すように、それらの境界部分、本実施形態では両ルーバーフィン 2 3, 3 3 の中央部に分離可能箇所としてのミシン目 4 0 が形成される。このミシン目 4 0 は第 1 ルーバーフィン 2 3 および第 2 ルーバーフィン 3 3 がチューブ 2 2, 2 2 … 間および 3 2, 3 2 … 間に組み付けられた後に破断される。

## 【 0 0 4 8 】

前記第 1 ルーバーフィン 2 3 および前記第 2 ルーバーフィン 3 3 は、アルミニウムを素材とする帯状薄板をもって、屈曲部 2 3 a および 3 3 a と平坦部 2 3 b および 3 3 b とが交互に連続するコルゲート状に形成され、かつ、それぞれの平坦部 2 3 b および 3 3 b には、図 6 に示すように、切り起こし成形により開口部 2 5 a, 2 5 a … および 3 5 a, 3 5 a … の開口方向が斜めとなる複数のルーバー 2 5, 2 5 … および 3 5, 3 5 … が幅方向に並設されている。

## 【 0 0 4 9 】

図 7 は第 1 ルーバーフィン 2 3 および第 2 ルーバーフィン 3 3 の形成工程を示す概略図で、まず、ロール 5 0 から繰り出される帯状薄板 5 1 を前記ミシン目 4 0 を付けるミシン目形成ロール 5 2 に通し（矯正部材付勢工程）た後、ルーバー 2 5, 2 5 … および 3 5, 3 5 … を形成（ルーバー形成工程）しつつ、隣接される平坦部 2 3 b, 2 3 b … 間および 3 3 b, 3 3 b … 間で屈曲してコルゲート成形（コルゲート加工工程）するコルゲート成形ロール 5 3 に通すようになっている。このコルゲート成形ロール 5 3 は、帯状薄板 5 1 を挟み込む 1 対のロールに

コルゲート成形するための図示省略した複数の放射歯が星形に形成されて互いに嚙合されるとともに、各放射歯の嚙合面にはルーバー 2 5, 2 5 … および 3 5, 3 5 … を切り起こすための図示省略した切り起こし歯が形成されたものを用いてある。

#### 【 0 0 5 0 】

そして、次のピッチ調整ロール 5 4 によってコルゲート成形した部分を押し縮めつつ、隣接する屈曲部 2 3 a, 2 3 a … および 3 3 a, 3 3 a … 間のピッチを整えた後、次の切断刃 5 5 まで送って所定長さに切断する（切断工程）ようになっている。このように所定長さに切断された第 1 ルーバーフィン 2 3 および第 2 ルーバーフィン 3 3 は、図 1 に示すように、この段階では前記ミシン目 4 0 を介して互いに連結された状態にある。

#### 【 0 0 5 1 】

前記ルーバー 2 5, 2 5 … および 3 5, 3 5 … は、図 1 に示すように、帯状薄板 5 1 の長さ方向に細長く形成されたものが、幅方向に複数並設されてルーバー群を構成するようになっており、かつ、図 6 に示すように、それぞれの平坦部 2 3 b, 2 3 b … および 3 3 b, 3 3 b … の全面で、それぞれのルーバー群の開口 2 5 a, 3 5 a 方向が同一方向に形成される。つまり、このように同一方向に形成されるということは、それぞれの開口 2 5 a, 3 5 a 方向は、各平坦部 2 3 b および 3 3 b では、それぞれの中心線 C 1 および C 2 に対して幅方向に非対称に形成されることになる。そして、このように各平坦部 2 3 b および 3 3 b で非対称に形成されたルーバー 2 5, 2 5 … および 3 5, 3 5 … は、連続される全ての平坦部 2 3 b, 2 3 b … および 3 3 b, 3 3 b … で、それぞれの開口 2 5 a, 3 5 a 方向が揃って同一方向に形成される。

#### 【 0 0 5 2 】

ここで、このようにルーバー 2 5, 2 5 … および 3 5, 3 5 … の開口 2 5 a, 3 5 a 方向がそれぞれの平坦部 2 3 b, 2 3 b … および 3 3 b, 3 3 b … で同一方向とした場合にも、第 1 ルーバーフィン 2 3 と第 2 ルーバーフィン 3 3 とでは、ルーバー 2 5, 2 5 … および 3 5, 3 5 … の開口 2 5 a, 3 5 a 方向を互いに逆方向として形成してある。つまり、第 1 ルーバーフィン 2 3 と第 2 ルーバーフ



フィン 3 3 は、ミシン目 4 0 を境にして、それぞれのルーバー 2 5, 2 5 … および 3 5, 3 5 … の開口 2 5 a, 3 5 a 方向が対称となっている。

#### 【 0 0 5 3 】

前記ミシン目 4 0 は、図 8 に示すように、破断可能な連結部 4 0 a, 4 0 a … が比較的長い所定間隔をもって点在するスリット 4 0 b として形成され、その連結部 4 0 a, 4 0 a … は、図 1 に示すように、所定数毎（本実施形態では 8 つ毎）の屈曲部 2 3 a (3 3 a) に設けられる。尚、前記ミシン目 4 0 のスリット 4 0 b は、図 1, 図 8 に示すように、適宜幅を持った切欠き状に形成された場合を開示したが、このスリット 4 0 b は幅を持たない単なる切れ目として形成することもできる。このように、切れ目とすることにより、スリット 4 0 b 形成時に端材が発生するのを防止できる。

#### 【 0 0 5 4 】

そして、このようにして形成された所定長さの第 1 ルーバーフィン 2 3 および第 2 ルーバーフィン 3 3 は、図 2 に示すように、端部側にレインフォース 2 1, 2 1 a (および 3 1, 3 1 a) が配置されるようにして、チューブ 2 2, 2 2 … および 3 2, 3 2 … 間に交互に配置して仮組み（フィン組付け工程）する。このとき、第 1 ルーバーフィン 2 3 および第 2 ルーバーフィン 3 3 は、チューブ 2 2, 2 2 … および 3 2, 3 2 … の各層間で、その配置方向（図 1 0 の矢印方向又は図 7 の成形方向）を同一、つまり、ミシン目 4 0 の形成方向を揃えて配置して、それぞれのルーバー 2 5, 2 5 … および 3 5, 3 5 … の開口 2 5 a, 3 5 a 方向が同一となるように配列される。これによって、第 1 ラジエータ 2 0 はその全面でルーバー 2 5, 2 5 … の開口 2 5 a, 3 5 a 方向が同一になるとともに、第 2 ラジエータ 3 0 にあってもその全面でルーバー 3 5, 3 5 … の開口 2 5 a, 3 5 a 方向が同一となる。

#### 【 0 0 5 5 】

このように仮組みされた段階では、図 3 に示すように、それぞれ仮組み体となる第 1 ラジエータ 2 0 と第 2 ラジエータ 3 0 とは、ミシン目 4 0 を介して連結された第 1 ルーバーフィン 2 3 および第 2 ルーバーフィン 3 3 を介して相互に結合された状態にある。

## 【 0 0 5 6 】

次に、仮組みされた第1ラジエータ20および第2ラジエータ30は、それぞれ個別に両端部のレインフォース24, 24aおよび34, 34a側から圧縮力Fを付加して、フィンとチューブとを密接させた後、第1ルーバーフィン23および第2ルーバーフィン33をミシン目40から破断（矯正部材分離工程）して、第1ラジエータ20と第2ラジエータ30とを分離する。このミシン目40から破断する手段としては、第1ルーバーフィン23と第2ルーバーフィン33との間に、第1ルーバーフィン23の組付け面、つまり、第1ラジエータ20と第2ラジエータ30との重ね合わせ面に沿う方向に振動衝撃をかけることにより行うことができる。即ち、この振動衝撃により第1ルーバーフィン23と第2ルーバーフィン33とは、それぞれが相対的にずれて前記ミシン目40の連結部40aが破断されることになる。また、このように第1ラジエータ20と第2ラジエータ30とが分離されることにより、図9に示すように、ミシン目40の連結部40aを破断した破断部41が第1ラジエータ20および第2ラジエータ30の片面に揃って配置されることになる。

## 【 0 0 5 7 】

そして、第1ラジエータ20と第2ラジエータ30の仮組み体を分離した後、図4に示すように、それぞれが略十字状を成すように第1ルーバーフィン23の組付け面に沿う方向に略90度だけ相対回転し、この相対回転位置で前記第1ラジエータ20のチューブ22, 22…およびレインフォース24, 24aと、前記第2ラジエータ30のチューブ32, 32…およびレインフォース34, 34aとのそれぞれの両端部に、第1ヘッダー21, 21aおよび第2ヘッダー31, 31aを四方から組み付けるようになっている。

## 【 0 0 5 8 】

これらチューブおよびレインフォースの組付けは、第1ヘッダー21, 21aおよび第2ヘッダー31, 31aに形成された図示省略した開口部に、チューブ22, 22…および32, 32…の端部と、レインフォース24, 24aおよび34, 34aの端部をそれぞれ差し込んだ後、ロー付けすることにより接合されることになる。

## 【 0 0 5 9 】

以上の構成により本実施形態の熱交換器のルーバーフィンでは、その製造段階にあっては、第1ラジエータ20の第1ルーバーフィン23に、ミシン目40を介して第2ラジエータ30の第2ルーバーフィン33が並設された形態となっており、これら第1ルーバーフィン23と第2ルーバーフィン33は、ゴルゲート状に形成された各平坦部23b, 23b…のルーバー25, 25…および35, 35…は、それぞれの開口25a, 35a方向が一方向として形成されるが、それらの開口25a, 35a方向は第1ラジエータ20と第2ラジエータ30とで相互に逆方向（対称）となっている。このため、それぞれの第1ルーバーフィン23および第2ルーバーフィン33を製造する段階で、図10に示すように、一方の第1ルーバーフィン23が一方向に丸まるのを、他方の第2ルーバーフィン33の逆方向に丸まる力により相殺して、この第2ルーバーフィン33が矯正部材として機能して全体的に直線状を保持することができる。

## 【 0 0 6 0 】

そして、このように直線状を保持して製造された第1ルーバーフィン23および第2ルーバーフィン33は、所定長さに切断してチューブ22, 22…および32, 32…間に交互に配置して仮組みされるが、直線状が保持されていることによりチューブ22, 22…間および32, 32…間への仮組みを自動組付けにより容易に行うことができる。また、このとき連結された第1ルーバーフィン23と第2ルーバーフィン33が同時にチューブ22, 22…および32, 32…に配置されるため、第1ラジエータ20と第2ラジエータ30の組付けを同時に行うことができる。

## 【 0 0 6 1 】

次に、前記第1ラジエータ20および第2ラジエータ30は、第1ルーバーフィン23と第2ルーバーフィン33との間のミシン目40を破断して分割されることになるが、このミシン目40の破断はミシン目40の連結部40aに振動をかけて行われるため、このときの振動衝撃がルーバーフィン23, 33の組付け面に沿う方向の剪断力として連結部40aに作用して、これを容易に破断することができ、ひいては、第1ラジエータ20と第2ラジエータ30との分離作業を

容易に行うことができる。そして、このように分離されることにより、2つのラジエータ20、30が同時に形成されることになる。

#### 【0062】

また、前記ミシン目40の破断は、かかる振動衝撃に依る場合に限ることなく、他の手段、例えば、第1ルーバーフィン23と第2ルーバーフィン33とを、第1ルーバーフィン23の組付け面、つまり、第1ラジエータ20と第2ラジエータ30との重ね合わせ面に沿う方向に所定角度だけ相対回転することによっても行うことができる。この場合は、連結部40aにその相対回転力の作用方向の剪断力として作用して、この連結部40aを容易に破断することができる。

#### 【0063】

このようにいずれの方法によって連結部40aを破断する場合にあっても、分離可能箇所をミシン目40としたので、その連結部40aの破断が容易であり、かつ、その分離可能箇所を簡単な構造にすることができる。また、前記連結部40aは屈曲部23a(33a)に設けられることにより、この屈曲部23a(33a)は平坦部23b(33b)より剛性が大きいため、前記連結部40aを破断する際に加わる破断荷重によって第1ルーバーフィン23や第2ルーバーフィン33が変形するのを防止することができる。

#### 【0064】

次に、前記チューブ22、22…および32、32…の端部、およびレインフォース24、24aおよび34、34aの端部に、第1ヘッダー21、21aおよび第2ヘッダー31、31aがそれぞれ組み付けられることになるが、このとき、図4に示すように、第1ラジエータ20と第2ラジエータ30とを略十字状に配置するようになっているため、第1ラジエータ20のチューブ22、22…と、第2ラジエータ30のチューブ32、32…との端部近傍に大きなスペースを設けることができる。このため、それぞれに前記ヘッダー21、21aおよび31、31aを互いに干渉することなく組み付けることができるようになり、組付けラインでのヘッダー組付けスペースが少なく済む。

#### 【0065】

このようにミシン目40から分離して独立された第1ラジエータ20および第

2 ラジエータ 3 0 は、ミシン目 4 0 を分離した際に形成される接続部 4 0 a の破断部 4 1 が、第 1 ラジエータ 2 0 および第 2 ラジエータ 3 0 のそれぞれの片面に揃って形成される。このため、その破断面を確認することにより第 1 ラジエータ 2 0 および第 2 ラジエータ 3 0 の空気の流れ方向が一目瞭然であり、それら第 1 ラジエータ 2 0 および第 2 ラジエータ 3 0 の表裏面を間違えること無く取り付けることができ、第 1 ラジエータ 2 0 および第 2 ラジエータ 3 0 の組付け作業能率を向上することができる。

## 【 0 0 6 6 】

ところで、本実施形態では、第 1 ルーバーフィン 2 3 および第 2 ルーバーフィン 3 3 は、それぞれのルーバー 2 5, 2 5 … および 3 5, 3 5 … の開口 2 5 a, 3 5 a 方向が、第 1 ラジエータ 2 0 および第 2 ラジエータ 3 0 の全面で一方向となっているため、それぞれの第 1 ルーバーフィン 2 3 および第 2 ルーバーフィン 3 3 を通過する空気は蛇行することなく一方向に流すことができる。これによって、空気の流れに乱れを生ずることなくその通過量を増大し、ひいては、熱交換効率をより高めることができる。

## 【 0 0 6 7 】

図 1 1 は他の実施形態を示し、前記実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。即ち、図 1 1 は第 1 ルーバーフィン 2 3 の屈曲部 2 3 a を形成する手順を示した概略図で、まず、同図 (a) に示すように、屈曲部 2 3 a の形成位置に V 字状溝 4 2 を一旦形成し、次いで、同図 (b) に示すように、この V 字状溝 4 2 を反対方向に折り返すことにより前記屈曲部 2 3 a を形成するようになっている。尚、この場合は第 2 ルーバーフィン 3 3 にあっても同様の構造によって折曲部 3 3 a を形成することができるため、以下、この実施形態にあっては第 2 ルーバーフィン 3 3 に関する符号をカッコで囲って重複する説明を省略するものとする。

## 【 0 0 6 8 】

従って、この実施形態では前記屈曲部 2 3 a (3 3 a) は V 字状溝 4 2 を折り返して形成したことにより、一度の折曲で形成される場合に比較して加工硬化が大きくなり、前記ミシン目 4 0 の連結部 4 0 a に破断荷重が作用した場合にも、

その屈曲部 2 3 a ( 3 3 a ) の変形防止効果を高めることができる。また、このように V 字状溝 4 2 を折り返した場合は、屈曲部 2 3 a ( 3 3 a ) の頂部 4 3 は円弧状となることなく平坦状になるため、隣接する屈曲部 2 3 a , 2 3 a ( 3 3 a , 3 3 a ) 間に設けられる前記平坦部 2 3 b ( 3 3 b ) の有効長さ L を大きくすることができ、ひいては、ルーバー 2 5 ( 3 5 ) を長くしてその開口面積を大きくできる。これによって、ルーバー 2 5 ( 3 5 ) の空気通過量を増大し、ひいては熱交換率を高めることができる。

## 【 0 0 6 9 】

ところで、前記各実施形態では第 1 ラジエータ 2 0 と第 2 ラジエータ 3 0 とを連結して製造する場合を例にとって示したが、必ずしもこの連結タイプに限ることなく、単独の熱交換器を製造する場合にあっても本発明を適用することができる。この場合は、矯正部材として用いた第 2 ルーバーフィン 3 3 に代えて他の矯正部材、つまり、単独とした熱交換器に配置される単独のルーバーフィンが丸まるのを防止する機能を有する部材、例えばルーバーの無い帯体などを用いることができる。勿論、この場合にあっても、その矯正部材は分離可能箇所を介してルーバーフィンの一側に接続された状態で製造され、ルーバーフィンを熱交換器に組み付けた後に分離されることになる。

## 【 0 0 7 0 】

また、前記各実施形態では、平坦部 2 3 b および 3 3 b に形成されるルーバー 2 5 および 3 5 の開口 2 5 a , 3 5 a 方向を、その平坦部 2 3 b および 3 3 b の全面で同一方向とすることにより、これら開口 2 5 a , 3 5 a 方向が各平坦部 2 3 b および 3 3 b で幅方向に非対称となる場合を開示したが、これに限ることなく、ルーバー 2 5 および 3 5 は、それらの開口 2 5 a , 3 5 a 方向が逆となる数や開口面積が各平坦部 2 3 b および 3 3 b で幅方向に非対称になった場合にも、ルーバーフィンは丸まる方向に変形されることから本発明を適用することができる。

## 【 0 0 7 1 】

更に、実施形態ではルーバーフィン 2 3 , 3 3 を熱交換器 2 0 , 3 0 に組み付けた後に、分離可能箇所から分離する場合を開示したが、ルーバーフィン 2 3 ,

3 3 はチューブ 2 2, 3 2 間にロー付けされるものであり、このロー付け後に分離するようにしてもよい。

【 0 0 7 2 】

勿論、本発明にかかる熱交換器は、本実施形態に示した第 1 ラジエータ 2 0 や第 2 ラジエータ 3 0 に限ることなく、その他の熱交換器、例えばヒータコアや冷凍サイクルのエバポレータなどにあっても適用できることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態を示す並設されたルーバーフィンと副ルーバーフィンの斜視図である。

【図 2】

本発明の一実施形態を示すルーバーフィンの組付け工程を示す斜視図である。

【図 3】

本発明の一実施形態を示す熱交換器の仮組み段階を示す斜視図である。

【図 4】

本発明の一実施形態を示すヘッダーの取り付け工程を示す斜視図である。

【図 5】

本発明の一実施形態を示すラジエータのチューブの端面図である。

【図 6】

本発明の一実施形態を示す図 1 中 B - B 線からの拡大断面図である。

【図 7】

本発明の一実施形態を示すルーバーフィンの成形工程を示す概略図である。

【図 8】

本発明の一実施形態を示す分離可能箇所を展開した平面図である。

【図 9】

本発明の一実施形態を示すルーバーフィンの破断面を示す斜視図である。

【図 1 0】

本発明の一実施形態を示すルーバーフィンと副ルーバーフィンとの連結状態を示す平面図である。

【図 1 1】

本発明の他の実施形態を示すルーバーフィンの屈曲部の形成手順を示す概略図である。

【図 1 2】

従来のルーバーフィンを部分的に示す斜視図である。

【図 1 3】

従来のルーバーフィンで開口方向を各平坦部で同一方向に形成した場合の丸まり状態を示す斜視図である。

【図 1 4】

従来のルーバーフィンのルーバー形成部分の横断面図である。

【符号の説明】

- 2 0 第 1 ラジエータ（熱交換器）
- 2 1, 2 1 a 第 1 ヘッダー
- 2 2 チューブ
- 2 3 第 1 ルーバーフィン（ルーバーフィン）
- 2 3 a 屈曲部
- 2 3 b 平坦部
- 2 5 ルーバー
- 2 4 a 開口
- 3 0 第 2 ラジエータ（副熱交換器）
- 3 1, 3 1 a 第 2 ヘッダー
- 3 2 チューブ
- 3 3 第 2 ルーバーフィン（矯正部材）
- 3 3 a 屈曲部
- 3 3 b 平坦部
- 3 5 ルーバー
- 3 5 開口
- 4 0 ミシン目（分離可能箇所）
- 4 0 a 連結部



4 0 b スリット

4 1 破断部

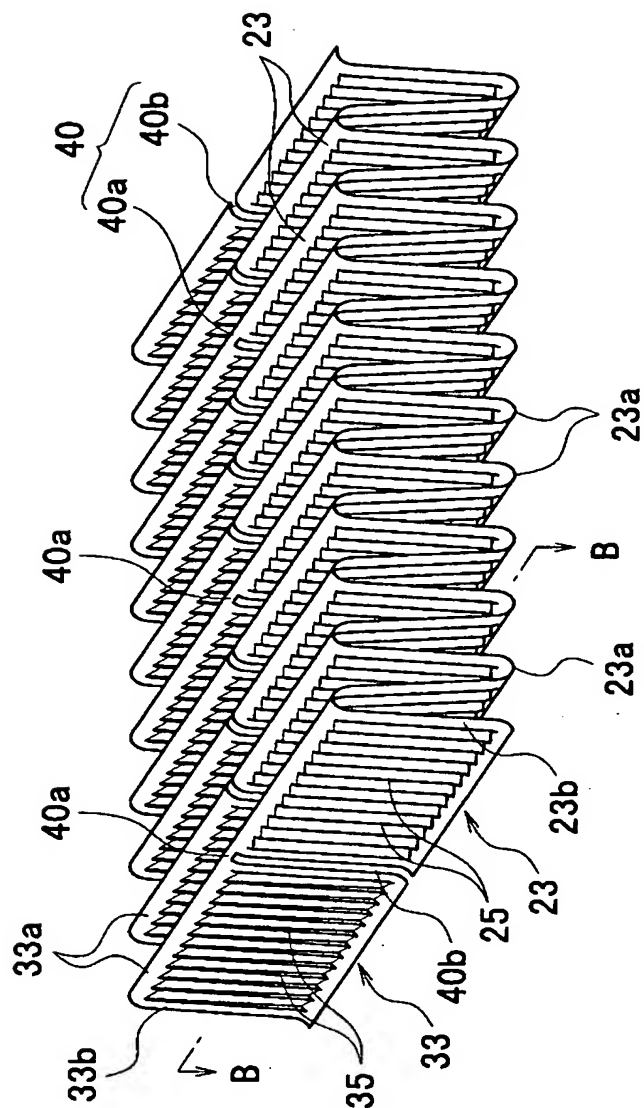
4 2 V字状溝

5 1 带状薄板

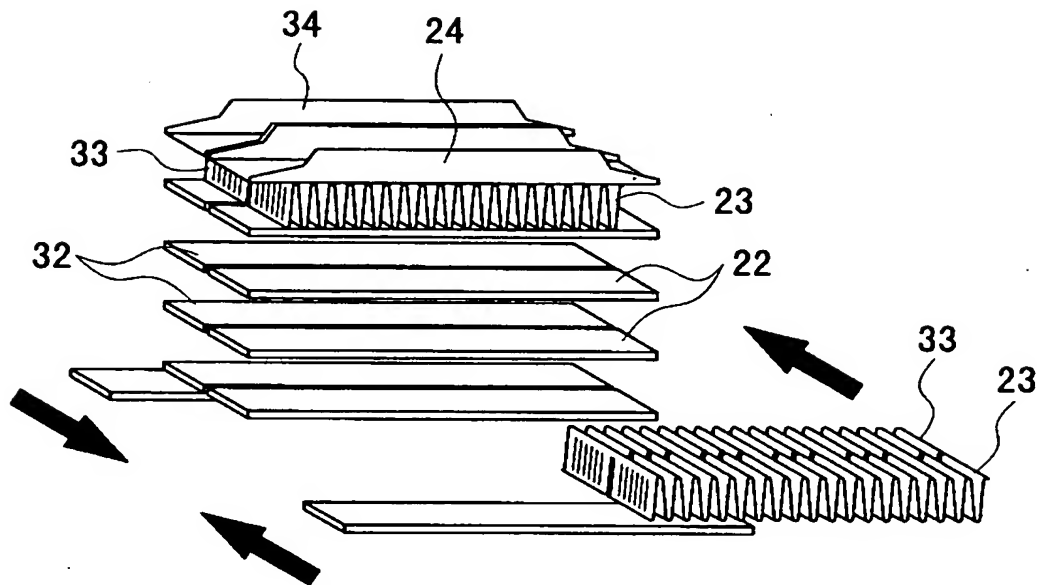
【書類名】

図面

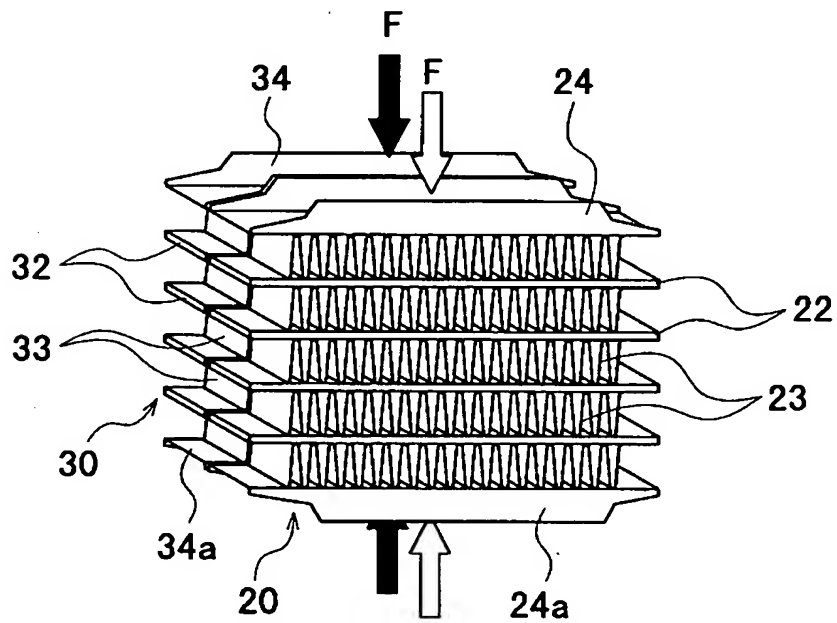
【図 1】



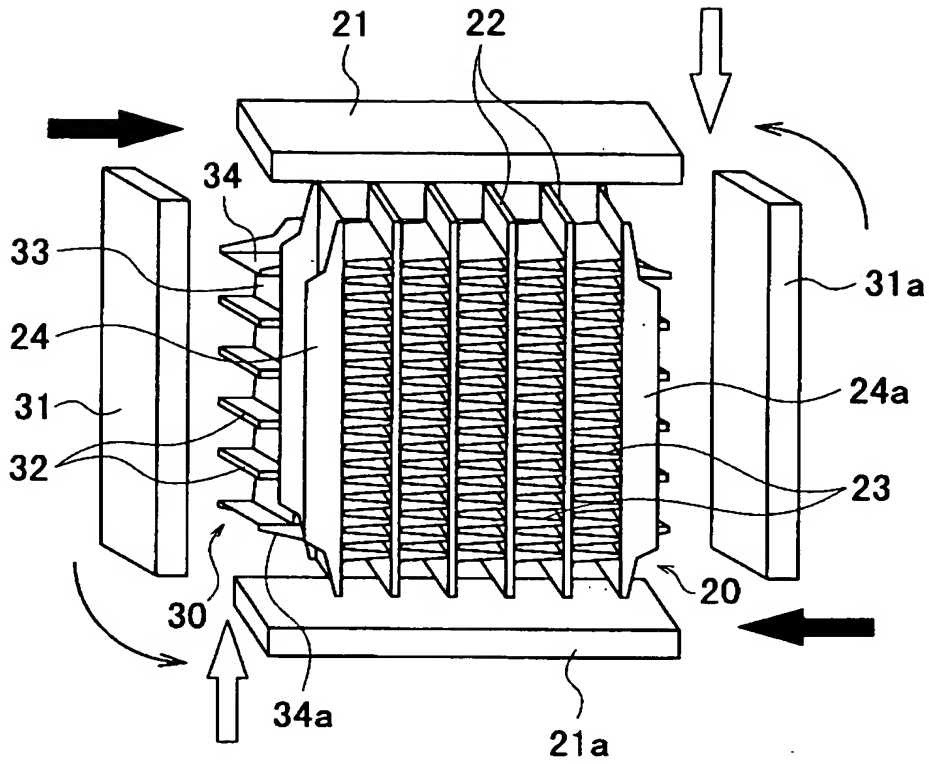
【図 2】



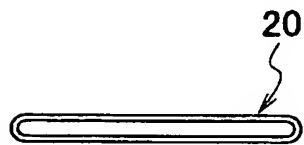
【図 3】



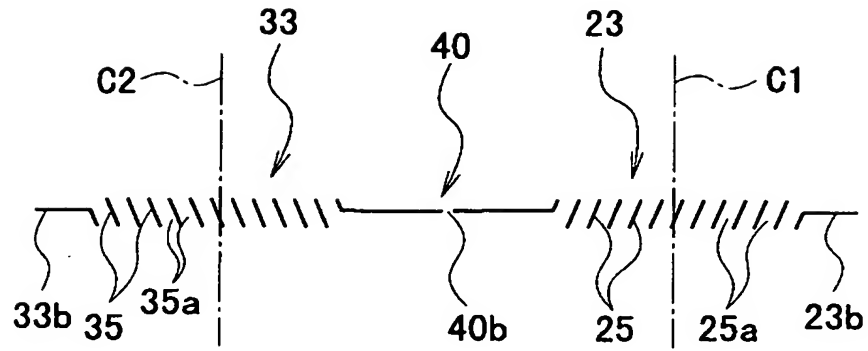
【図 4】



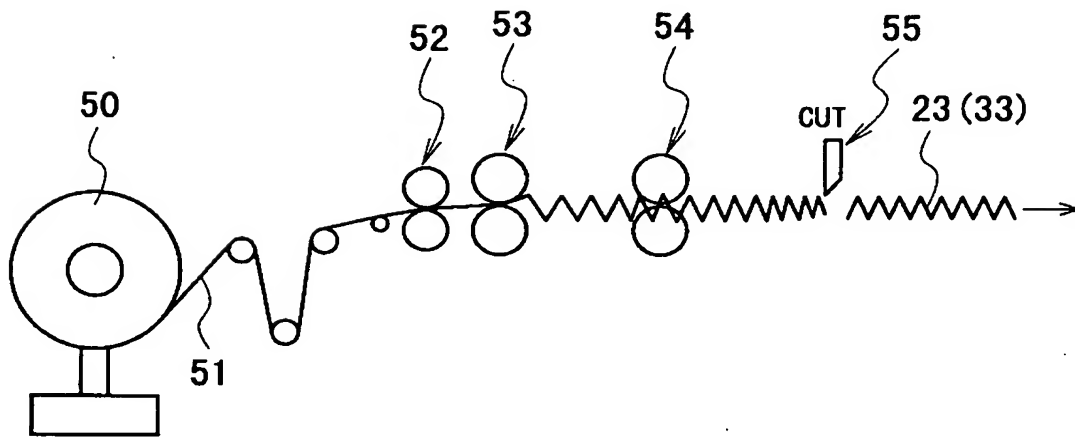
【図 5】



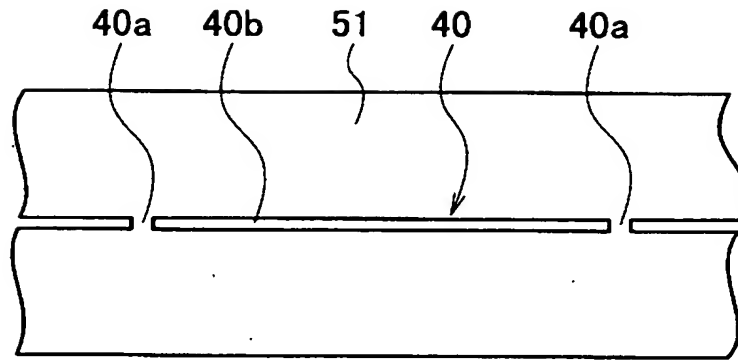
【図 6】



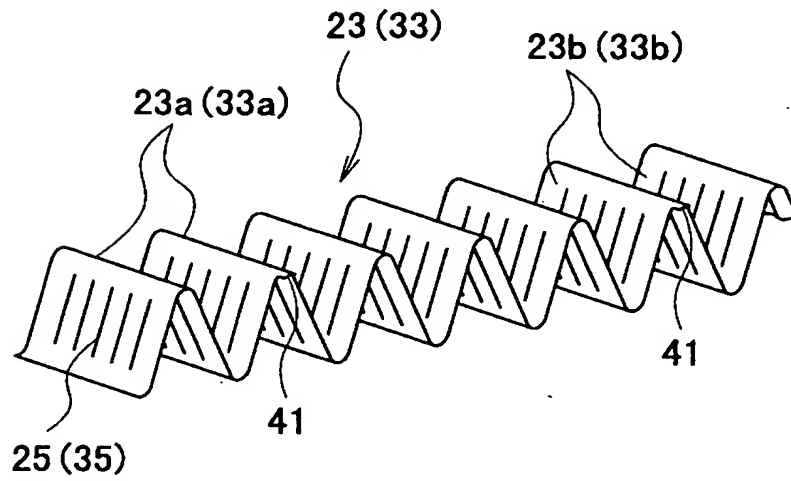
【图 7】



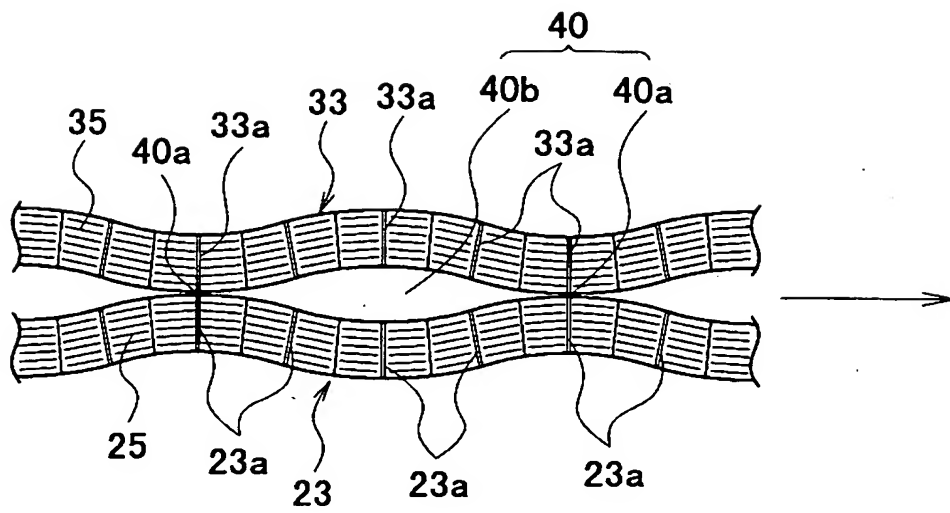
【図 8】



【図 9】

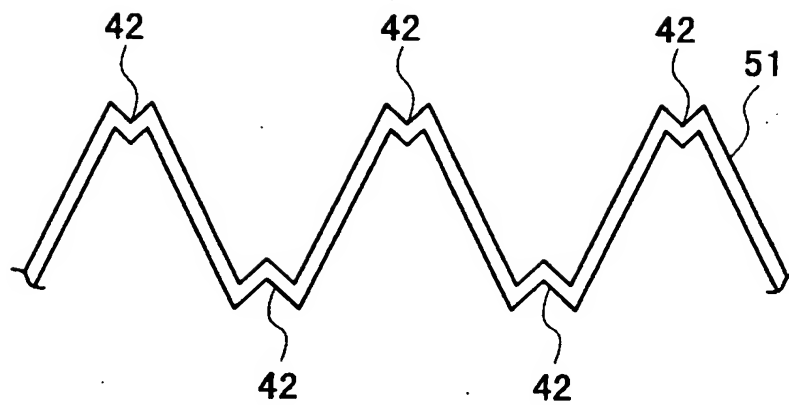


【図 10】

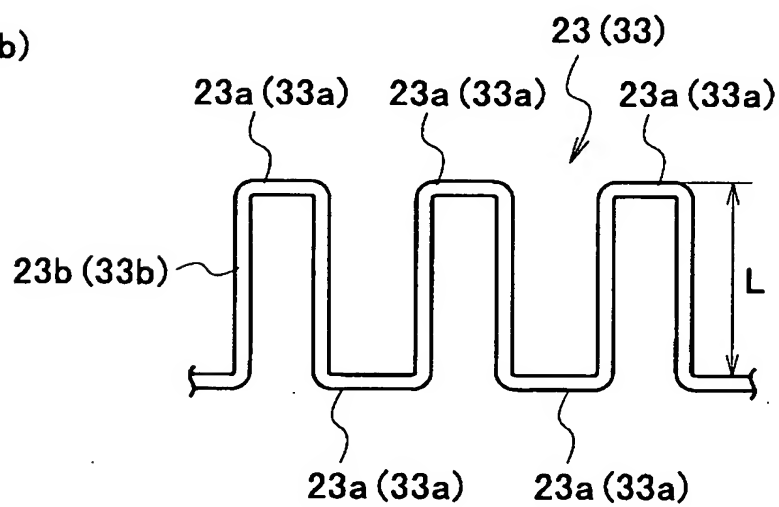


【図 1 1】

(a)

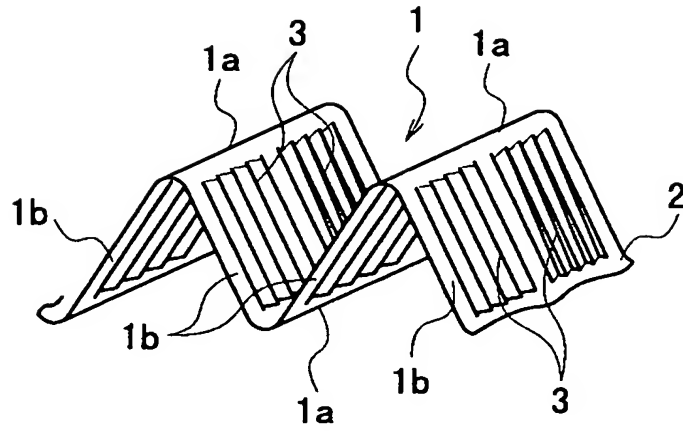


(b)

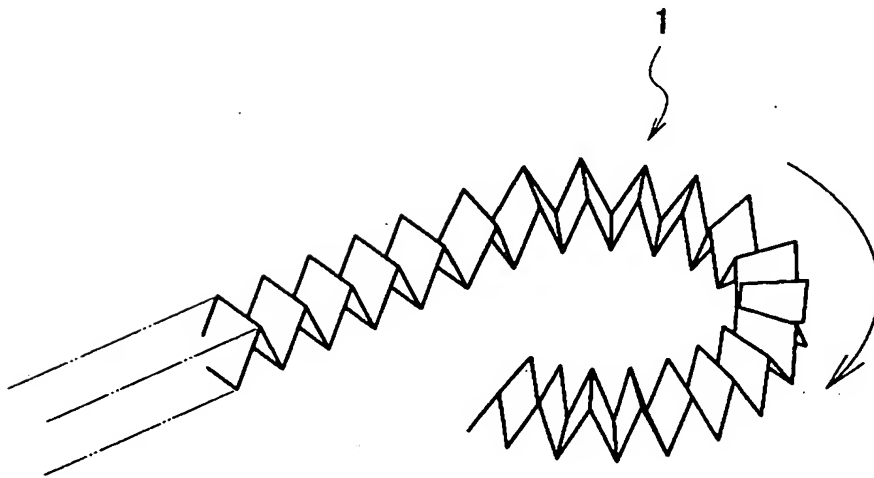




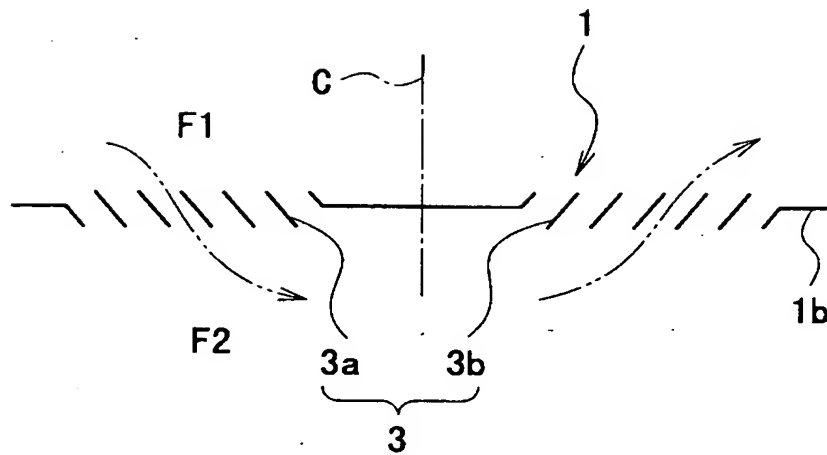
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱交換器のルーバーフィンのルーバーの開口方向を幅方向に非対称とした場合にも、製造段階でそのルーバーフィンが丸まるのを防止する。

【解決手段】 屈曲部 2 3 a と平坦部 2 3 b とを交互に連続してコルゲート状に形成し、それぞれの平坦部 2 3 b に開口 2 5 a 方向が斜めとなる複数のルーバー 2 5 を幅方向に並設して第 1 ルーバーフィン 2 3 を形成する。ルーバー 2 5 を、平坦部 2 3 b の全面でそれぞれの開口方向を同一方向に形成するとともに、連続される全ての平坦部 2 3 b でそれぞれの開口方向を同一方向に形成する。帯状薄板の幅方向一侧に、分離可能箇所 4 0 を介してルーバー 3 5 の開口 3 5 a 方向が逆となる第 2 ルーバーフィン 3 3 を設け、チューブ間にフィンを組み付けた後に分離可能箇所 4 0 から破断し、その破断面を連続するフィン 2 3, 3 3 それぞれの片側に揃って形成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004765]

1. 変更年月日	2000年 4月 5日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都中野区南台5丁目24番15号
氏 名	カルソニックカンセイ株式会社